

ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни „*Оптимальне керування системами з розподіленими параметрами*” складена відповідно до освітньо-професійної програми для магістерського рівня спеціальності: 111 Математика; 014.04 Середня освіта (математика).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є задачі оптимізації та оптимального керування об'єктами, поведінка яких описується рівняннями в частинних похідних.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна пов'язана із такими предметами «Математичний аналіз», «Функціональний аналіз», «Простори Соболева та узагальнені розвязки задач математичної фізики», «Рівняння математичної фізики».

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання **навчальної дисципліни „Оптимальне керування системами з розподіленими параметрами”** полягає в оволодінні студентами основними результатами теорії оптимального керування системами з розподіленими параметрами та їх застосування до постановок, аналізу та розв'язання практичних задач.

1.2. **Основним завданням вивчення дисципліни «Оптимальне керування системами з розподіленими параметрами» є:**

- засвоєння основних результатів та методів теорії оптимального керування системами з розподіленими параметрами;
- вміння коректно формулювати основні постановки задач оптимального керування, проводити їх якісний аналіз та отримувати необхідні умови оптимальності в таких задачах;
- забезпечення студентів знаннями з якісної теорії оптимізаційних задач для рівнянь в частинних похідних.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- функціональні простори та варіаційні постановки для основних типів початково-крайових задач математичної фізики;
- основні постановки оптимізаційних задач в банахових просторах;
- достатні умови розв'язаності екстремальних задач в нескінченно-вимірних просторах;
- принцип Лагранжа для обґрунтованого отримання необхідних умов оптимальності;
- основи принципу максимуму Понтрягіна та умови його застосування;
- метод динамічного програмування Белмана та його застосування до проблем синтезу оптимальних керувань;

вміти:

- коректно формулювати задачі оптимального керування для рівнянь в частинних похідних;
- проводити якісний аналіз задач оптимального керування системами з розподіленими параметрами;
- будувати необхідні умови оптимальності та проводити їх обґрунтування;
- залучати принцип максимуму та метод динамічного програмування Белмана до розв'язання основних типів задач оптимального керування системами з розподіленими параметрами;
- перевіряти оптимізаційні задачі на предмет їх розв'язаності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться _____ години/_____ кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Оптимізаційні задачі для систем еліптичних рівнянь

- Тема 1. Функціональні простори та пов'язані з ними еліптичні крайові задачі*
Тема 2. Основні постановки абстрактних екстремальних задач та умови їх розв'язаності
Тема 3. Лінійні та нелінійні екстремальні задачі для систем еліптичного типу
Тема 4. Принцип Лагранжа для абстрактних екстремальних задач
Тема 5. Необхідні умови оптимальності в екстремальних задачах
Тема 6. Задачі оптимізації в коефіцієнтах для лінійних еліптичних рівнянь
Тема 7. Оптимізаційні задачі за наявності фазових обмежень

Змістовний модуль 2. Задачі оптимального керування параболічними системами

- Тема 8. Основні постановки задач оптимального керування для еволюційних систем*
Тема 9. Достатні умови розв'язаності задач оптимального керування
Тема 10. Принцип максимуму Понтрягіна на прикладі задачі оптимального керування для лінійного параболічного рівняння
Тема 11. Лінійно-квадратична задача синтезу оптимального керування для параболічного рівняння
Тема 12. Необхідні умови оптимальності для еволюційних задач

3. Рекомендована література

Базова

1. Егоров А.И. Оптимальное управление тепловыми и диффузионными процессами. – М.: Наука, 1978.
2. Фурсиков А.В. Оптимальное управление распределенными системами. Теория и приложения. – Новосибирск., 1999.
3. Лионс Ж.-Л. Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями в частных производных, М., 1972.
4. Егоров А.И., Знаменская Л.Н. Введение в теорию управления системами с распределенными параметрами. - М, 2015.

Допоміжна

1. Kogut P. I. , Leugering G. Optimal Control Problems for Partial Differential Equations on Reticulated Domains: Approximation and Asymptotic Analysis, Birkhäuser, Boston, 2011. 636p.
2. Когут П.І., Когут О.П., Рядно О.А., Оптимізація в нелінійних еліптичних крайових задачах, Дніпропетровськ, 2010.
3. Coron J.M. Control and Nonlinearity. American Mathematical Society, 2007.
4. Иваненко В.И., Мельник В.С. Вариационные методы в задачах управления для систем с распределенными параметрами. - К, 1988.

Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік

Засоби діагностики успішності навчання: тестування